





## EXERCICE 1 L'ÉNERGIE LUMINEUSE ET SON UTILISATION PAR LES ALGUES

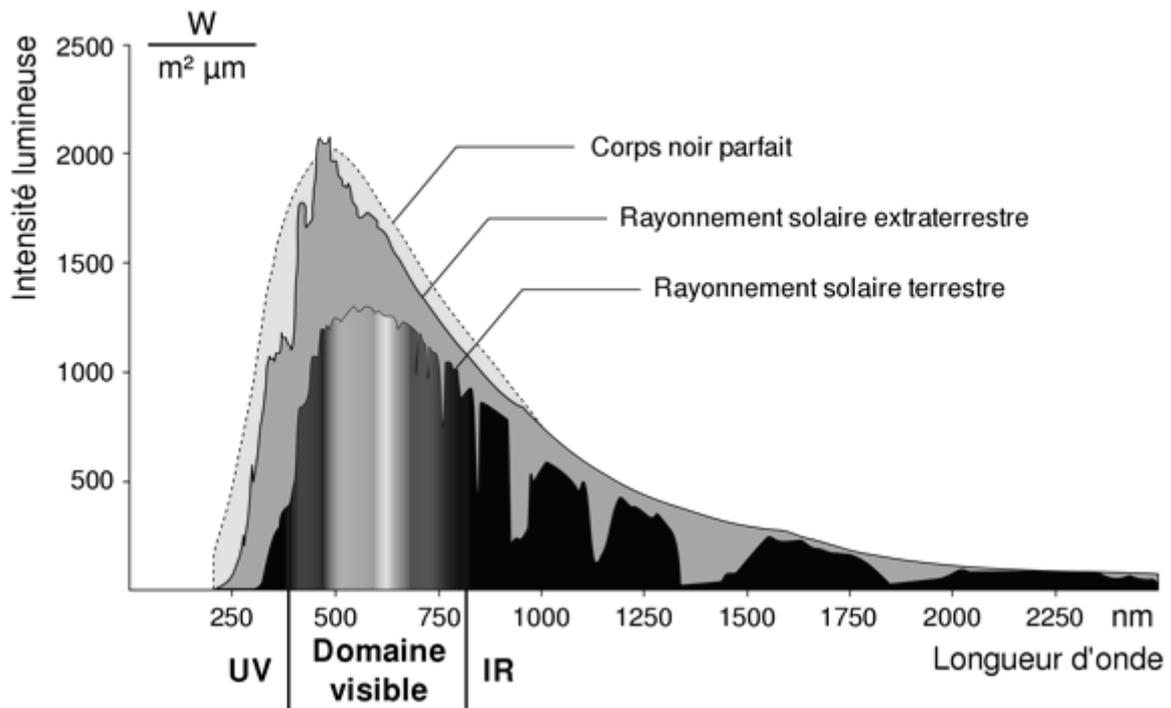
Les algues sont des organismes chlorophylliens photosynthétiques. Les documents proposés permettent de comprendre les caractéristiques du rayonnement solaire et son utilisation par les différentes algues de zones côtières.

Les 2 parties peuvent être traitées de façon indépendante.

### Partie 1. Les caractéristiques du rayonnement solaire extraterrestre et terrestre

#### Document 1. Le spectre solaire

Le spectre solaire représente les variations de l'intensité lumineuse de la lumière solaire (par unité de longueur d'onde) en fonction de la longueur d'onde. Il peut être obtenu en dehors de l'atmosphère terrestre (courbe « rayonnement hors atmosphère ») ou à la surface de la Terre (courbe « rayonnement solaire terrestre »).



Modèle CCYC : ©DNE

Nom de famille (naissance) :

(Suivi s'il y a lieu, du nom d'usage)

Prénom(s) :

N° candidat :  N° d'inscription :

(Les numéros figurent sur la convocation.)

Né(e) le :  /  /



1.1

La loi de Wien caractérise le lien entre la température de surface d'un corps noir et la longueur d'onde d'émission maximale de ce corps par la relation :

$$\lambda_{\max} \times T = 2,898.10^{-3} \text{ (avec } \lambda_{\max} \text{ en m et } T \text{ en K).}$$

On rappelle que l'échelle des températures Celsius est, par définition, la température absolue décalée en origine de 273 K :  $T = \theta + 273$  avec  $T$  la température en kelvin et  $\theta$  la température en degré Celsius.

- 1- Estimer graphiquement la longueur d'onde au maximum d'émission du rayonnement solaire hors atmosphère.
- 2- On considère le Soleil comme un corps noir dont la température de surface est estimée à 5620 °C. Calculer la longueur d'onde d'émission maximale du solaire.
- 3- Expliquer la différence d'intensité observée entre les courbes « rayonnement solaire hors atmosphère » et « rayonnement solaire terrestre » du document 1.



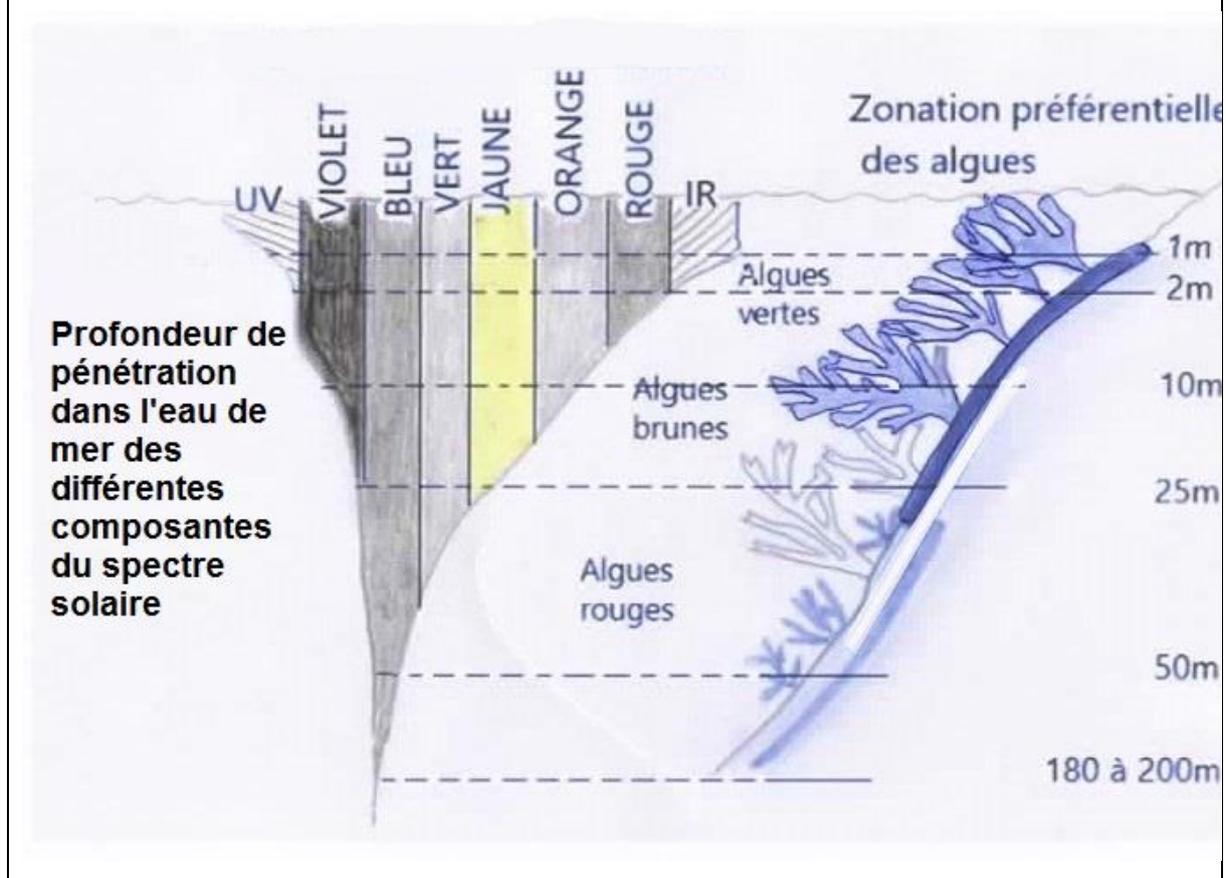
## Partie 2. L'utilisation du rayonnement solaire par les algues dans les zones côtières

Dans les zones côtières, les grands groupes d'algues ont une répartition préférentielle selon la profondeur. On se propose d'expliquer cette répartition des algues en lien avec leur utilisation de l'énergie solaire.

4- À partir de l'exploitation des documents 2 et 3 et de vos connaissances, expliquer la capacité des algues rouges à vivre à une plus grande profondeur.

Votre réponse structurée ne dépassera pas une page.

### Document 2. Répartition des différentes algues et devenir du spectre solaire dans l'eau en fonction de la profondeur.



Modèle CCYC : ©DNE

Nom de famille (naissance) :

(Suivi s'il y a lieu, du nom d'usage)

Prénom(s) :

N° candidat :

N° d'inscription :



Né(e) le :

(Les numéros figurent sur la convocation.)

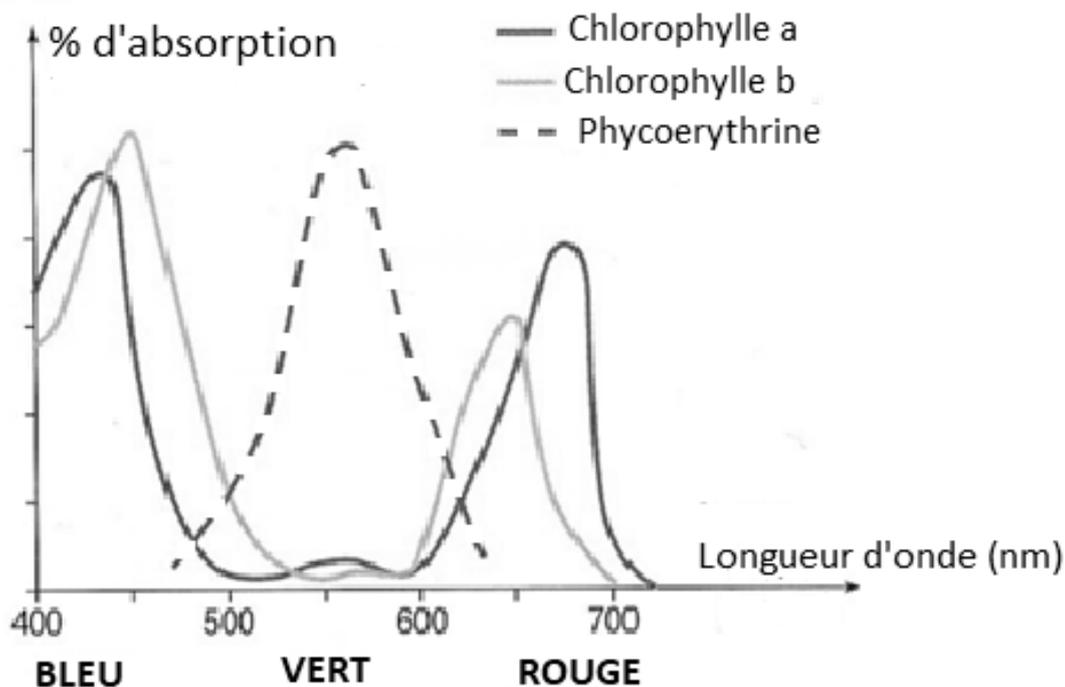
1.1

### Document 3. Pigments photosynthétiques des algues vertes et des algues rouges et spectres d'absorption correspondants

Il existe chez les végétaux différents pigments photosynthétiques.

- Les algues vertes possèdent dans leurs cellules de la chlorophylle *a* et de la chlorophylle *b*.
- Les algues rouges possèdent de la chlorophylle *a* et beaucoup de pigments rouges appelés phycoérythrine.

Le graphique suivant présente les spectres d'absorption des différents pigments photosynthétiques, à savoir le pourcentage de lumière absorbée en fonction de la longueur d'onde.



D'après <http://svt.ac-dijon.fr/schemassvt/>



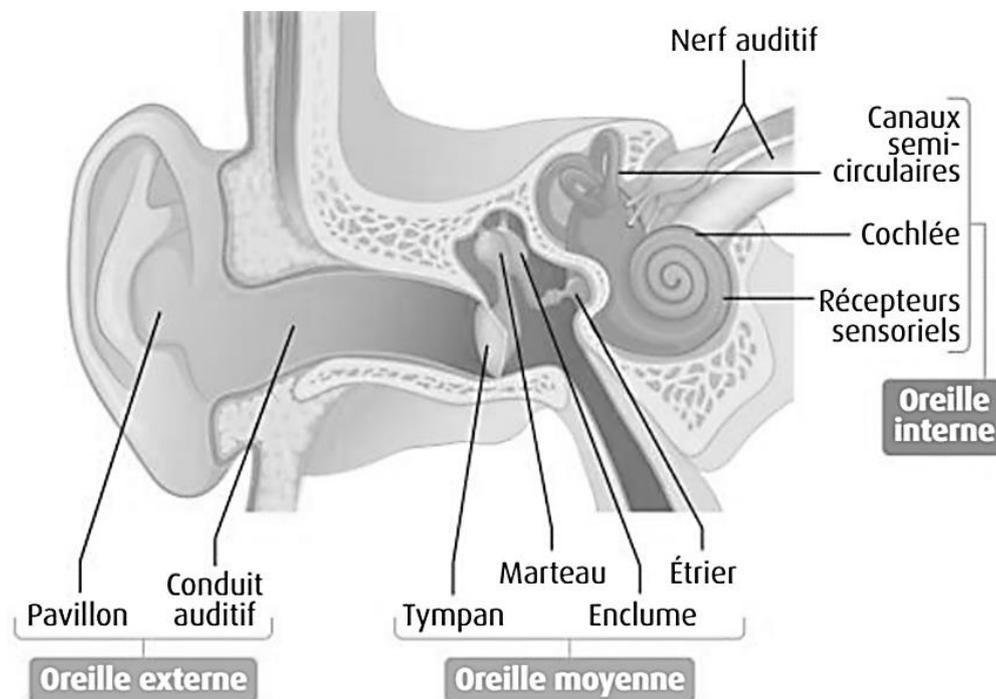
## EXERCICE 2 TRAUMATISMES ACOUSTIQUES

Tous les sons deviennent du bruit lorsqu'ils sont gênants ou lorsque leur niveau trop élevé les rend nocifs pour l'oreille. Les bruits nocifs sont présents dans le milieu professionnel mais aussi dans les loisirs (concert, discothèque, écouteurs). Dans cet exercice, on se propose d'étudier les conséquences d'une exposition à des bruits de forte intensité dans deux contextes différents : un concert de musique et une activité professionnelle bruyante.

### Partie A. L'oreille et la perception sonore

On s'intéresse dans un premier temps à la manière dont l'être humain perçoit les sons.

#### Document 1. Organisation de l'oreille



Source : d'après Belin, Enseignement Scientifique 1<sup>ère</sup>, édition 2019

1- Un jeune garçon se plaint depuis quelques temps de troubles de l'audition. Pour chacune des trois parties de l'oreille (externe, moyenne, interne), proposer une cause environnementale possible à l'origine de cette perte auditive.





## Document 2.b. Recommandations de l'Organisation mondiale de la Santé (OMS)



**DURÉE LIMITE  
D'EXPOSITION  
(SANS PROTECTION)  
AVANT DOMMAGES**

- De 120 à 140 dB :  
**Quelques secondes  
suffisent à provoquer  
des dégâts irréversibles**
- 107 dB : 1 min/jour
- 101 dB : 4 min/jour
- 95 dB : 15 min/jour
- 92 dB : 30 min/jour
- 86 dB : 2h /jour
- 80 dB : 8h par jour

Pour connaître la dose de bruit subie, il faut prendre en compte les temps d'exposition aux différents niveaux de bruit.

Par exemple, être exposé 8h à 80 dB peut être aussi dangereux que d'être exposé 1h à 89 dB.

Source : d'après [www.cochlea.org](http://www.cochlea.org) et [www.inrs.fr/risques/bruit/](http://www.inrs.fr/risques/bruit/)

**2-** Théo assiste à un concert en plein air et se trouve à 20 m d'une enceinte de puissance 12 W.

**2-a** Theo encourt-il des risques de perte auditive ? Justifier à l'aide d'un calcul.

**2-b-** Il s'éloigne et se trouve à présent à une distance de 40 m de l'enceinte. Vérifier que le niveau sonore  $L_2$  est à présent de 88 dB.

**2-c-** Discuter du risque pris par Théo et proposer des précautions à envisager.

## Partie B. Traumatisme acoustique dans le milieu professionnel

Un ouvrier de 55 ans, sans antécédent personnel ni familial particulier, travaille comme forgeron depuis 1984. Il porte parfois des protections auditives.

Des mesures de niveau sonore pratiquées au sein de son atelier montrent des valeurs supérieures à 85 dB pendant les 8h de travail journalier, avec des valeurs dépassant 135 dB.

Depuis quelques mois, cet ouvrier se plaint de sifflements dans les oreilles et constate qu'il a de plus en plus de difficultés à suivre une conversation. Il consulte le médecin du travail qui lui confirme une perte auditive de 20 dB à 1 000 Hz et de 35 dB à 2 000 Hz.

Modèle CCYC : ©DNE

Nom de famille (naissance) :

(Suivi s'il y a lieu, du nom d'usage)

Prénom(s) :

N° candidat :

N° d'inscription :



Liberté • Égalité • Fraternité  
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

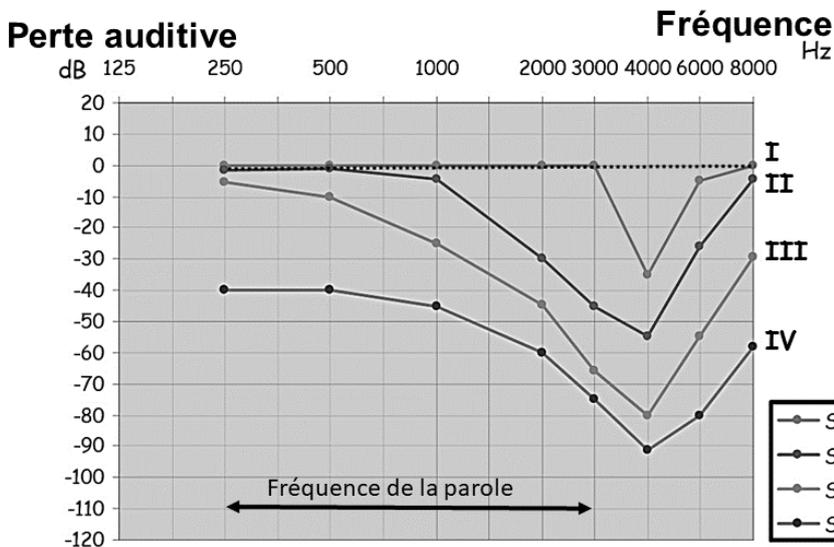
Né(e) le :

(Les numéros figurent sur la convocation.)

1.1

3- À partir des documents et de vos connaissances, déterminer le stade de surdité de cette personne et en expliquer la cause biologique.

### Document 3. Les quatre stades audiométriques de la surdité professionnelle



..... Audiométrie normale

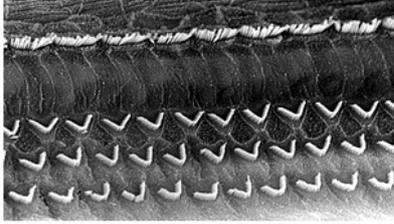
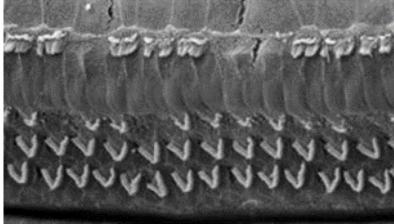
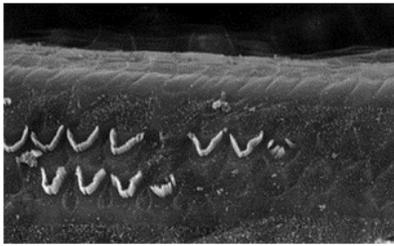
Condition de l'examen audiométrique :  
L'examen audiométrique tonal ci-dessus s'effectue en générant des sons purs étalonnés en fréquences (entre 250 et 8 000 Hz) et en intensité (de 0 à 120 dB). Le sujet réagit ou non aux sons diffusés dans le casque.

- Stade I** : surdité latente, le sujet ne se rend compte de rien, sensation transitoire d'oreilles bouchées.  
**Stade II** : surdité débutante, le sujet perçoit une gêne lors des conversations.  
**Stade III** : **surdité confirmée**, le sujet perçoit une gêne de l'intelligibilité de la voix chuchotée et des sifflements ou bourdonnements d'oreilles.  
**Stade IV** : **surdité sévère**, le sujet perçoit une véritable gêne professionnelle et sociale. Les bourdonnements et sifflements d'oreilles sont importants.

Source : d'après <http://sante-travail.univ-lyon1.fr>



Document 4. Effet de l'augmentation de l'intensité du son sur les cellules ciliées sensorielles de la cochlée (oreille interne)

	<b>Vues de surface de cochlées de rats en microscopie électronique à balayage</b> <i>L'écartement des cils des cellules ciliées (en V) est de 7 µm.</i>	
<b>Aucun traumatisme sonore</b>  <b>Cochlée normale</b>		Stéréocils des cellules ciliées internes, disposés en ligne  Stéréocils des cellules ciliées externes, disposés en 3 rangées
<b>État de la cochlée suite à un traumatisme sonore de faible intensité</b>		
<b>État de la cochlée suite à un traumatisme sonore de forte intensité</b>		

Source : d'après <http://www.cochlea.eu>  
Photos : M. Lenoir et J. Wang